

552, 687

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/089713 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 8/40,
7/08, 13/66[DE/DE]; Kaiser Sigmund Str. 60, 60320 Frankfurt am
Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050473

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main
(DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2004 (07.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

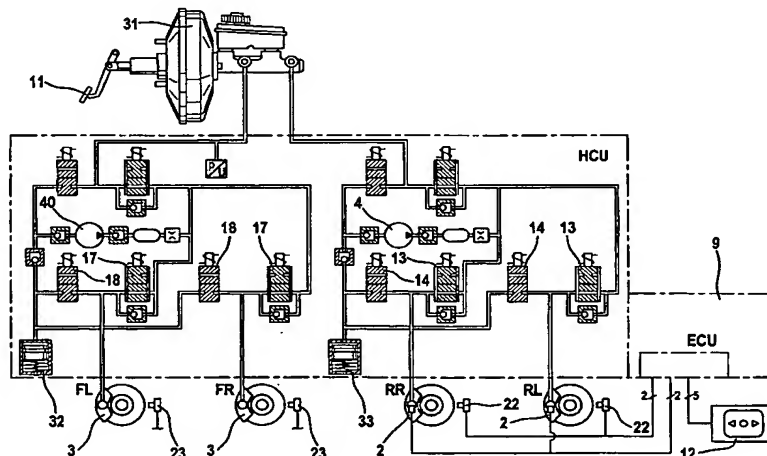
(30) Angaben zur Priorität:
103 15 956.8 8. April 2003 (08.04.2003) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main
(DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GIERS, Bernhard

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE OPERATION OF A HYDRAULIC BRAKE SYSTEM WITH AN INTEGRATED PARKING-
BRAKE FUNCTION FOR MOTOR VEHICLES(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES HYDRAULISCHEN BREMSSYSTEMS MIT INTEGRIERTER FEST-
STELLBREMSFUNKTION FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Abstract: The invention relates to a method for the operation of a hydraulic brake system with an integrated parking-brake function for motor vehicles provided with two axles. Said brake system essentially comprises a pedal-operated pressure transducer (31), at least one hydraulic pump (4), a control element (12) which is connected to an electronic control and regulation unit (9), and wheel brakes (2) provided with inlet and outlet valves (13, 14). The wheel brakes associated with the second vehicle axle are provided for executing a parking-brake process. According to the inventive method, the hydraulic pump (4) is controlled in such a manner that noise created by the hydraulic pump (4) during the initial and end part of the parking brake process can be reduced such that the pressure required for the initial part and/or the end part of the parking-brake process exhibits a pressure build-up gradient which is lower than the maximum possible pressure build-up gradient predetermined by the structural features of the hydraulic pump (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/089713 A1



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines hydraulischen Bremssystems mit integrierter Feststellbremsfunktion für Kraftfahrzeuge mit zwei Fahrzeugachsen, das im wesentlichen aus einem pedalbetätigten Druckgeber (31), mindestens einer hydraulischen Pumpe (4), einem mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (9) verbundenen Bedienelement (12), sowie mit Ein- und Auslassventilen (13,14) versehenen Radbremsen (2) besteht, wobei die der zweiten Fahrzeugachse zugeordneten Radbremsen (2) Mittel zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges aufweisen. Um die Geräuschbildung durch die hydraulische Pumpe (4) bei der Einleitung und Beendigung eines Feststellbremsvorganges zu reduzieren, wird die hydraulische Pumpe (4) bei dem vorgeschlagenen Verfahren derart angesteuert, dass sie zur Einleitung und/oder zur Beendigung des Feststellbremsvorganges notwendige Druck miteinander gegenüber dem durch die Baueigenschaften der hydraulischen Pumpe (4) vorgegebenen, maximal möglichen Druckaufbaugradienten geringeren Druckaufbaugradienten aufgebaut wird.

Verfahren zum Betrieb eines hydraulischen Bremssystems mit integrierter Feststellbremsfunktion für Kraftfahrzeuge

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines hydraulischen Bremssystems mit integrierter Feststellbremsfunktion für Kraftfahrzeuge mit zwei Fahrzeugachsen, das im wesentlichen aus einem pedalbetätigten Druckgeber, mindestens einer hydraulischen Pumpe, einem mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit verbundenen Bedienelement, sowie mit Ein- und Auslassventilen versehenen Radbremsen besteht, wobei die der zweiten Fahrzeugachse zugeordneten Radbremsen Mittel zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges aufweisen.

Aus der US 4 215 767 ist eine derartige hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung bekannt. Zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges ist bei dem vorbekannten System vorgesehen, dass der Druckaufbau im Betriebsdruckraum durch eine hydraulische Pumpe realisiert wird, wodurch ein Bremskolben verschoben wird und mit Hilfe einer mit Reibflächen versehenen Gewindemutter-Spindel-Kombination verriegelbar ist. Die durch die hydraulische Pumpe verursachte, störende Geräuschbildung beim Druckaufbau ist jedoch als weniger vorteilhaft anzusehen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren darzustellen, das die Geräuschbildung durch die hydraulische Pumpe beim Druckaufbau zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges verringert.

- 2 -

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig dadurch gelöst, dass die hydraulische Pumpe derart angesteuert wird, dass der zur Einleitung und/oder zur Beendigung eines Feststellbremsvorganges notwendige Druck mit einem minimal möglichen Druckaufbaugradienten aufgebaut wird. Durch diese Maßnahme wird ein geräuscharmer Druckaufbau realisiert.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass der Ansteuerungsmodus der hydraulischen Pumpe durch den Fahrzeugführer bestimmt wird.

Dabei wird bei einer kurzen Betätigung des Bedienelementes durch den Fahrzeugführer, die hydraulische Pumpe derart angesteuert, dass der zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges benötigte Druck langsamer in den der zweiten Achse zugeordneten Radbremsen aufgebaut wird, als bei einer Betätigung des Bedienelementes über einen längeren Zeitraum.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass der während einer Betriebsbremsphase in den Radbremsen eingesteuerte Druck für die Einleitung einer Feststellbremsvorganges verwendet wird.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass beim Übergang von einem Betriebsbremsvorgang zu einem Feststellbremsvorgang wenigstens die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- I. Betätigung des Bedienelementes durch den Fahrzeugführer;
- II. Schließen der Einlassventile der der ersten Achse zugeordneten Radbremsen;

- 3 -

III. Druckaufbau durch die hydraulische Pumpe in den der zweiten Achse zugeordneten Radbremsen;

IV. Schließen der Einlassventile und Öffnen der Auslassventile der der zweiten Achse zugeordneten Radbremsen und Aktivierung der Mittel zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig.1 ein schematisch dargestelltes Schaltbild eines hydraulischen Bremssystems, an dem das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist und

Fig.2 eine axiale Schnittdarstellung einer hydraulischen Radbremse für Kraftfahrzeuge, die im in Fig. 1 dargestellten Bremssystem an einer Fahrzeugachse eingesetzt wird.

Das in Fig. 1 schematisch dargestellte Schaltbild eines Bremssystems für Kraftfahrzeuge weist an einer ersten Achse, der Vorderachse, Radbremsen 3 auf, die im Gegensatz zu weiteren Radbremsen 2 an einer zweiten Achse, der Hinterachse, keine Verriegelungsvorrichtung zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges aufweisen. Die Radbremsen 2 mit Verriegelungsvorrichtung werden unten anhand von Fig. 2 noch näher beschrieben. Die Radbremsen 2, 3 werden über Einlassventile 13, 17 von einem pedalbetätigten Druckgeber 31, der in Fig. 1 als Vakuum-Bremskraftverstärker mit nachgeschaltetem Hauptbremszylinder dargestellt ist, mit Druck beaufschlagt. Der Druckabbau in den Radbremsen 2, 3 erfolgt über Auslass-

- 4 -

ventile 14, 18, wodurch die Bremsflüssigkeit in Niederdruckspeicher 32, 33 gefördert wird. Außerdem weist das Bremssystem eine elektronische Steuer- und Regeleinheit 9, sowie für die Radbremsen 2, 3 an beiden Fahrzeugachse eine hydraulische Pumpe 4, 40 auf, die gemeinsam für die Durchführung von Anti-Blockier-Regelungen (ABS) und für Regelungen im elektronischen Stabilitätsprogramm (ESP) notwendig sind.

Die in Fig. 2 dargestellte hydraulische Radbremse 2 für Kraftfahrzeuge weist ein Bremsgehäuse 1 auf, welches den äußeren Rand einer Bremsscheibe 26 und zwei Bremsbeläge 24, 25 umgreift. Außerdem weist das Bremsgehäuse 1 einen Bremszylinder 5 auf, der einen Bremskolben 6 axial verschiebbar aufnimmt. In den zwischen Bremszylinder 5 und Bremskolben 6 gebildeten Betriebsdruckraum 7 kann mittels eines hydraulischen Anschlusses 8 Bremsflüssigkeit zugeführt werden, so dass sich ein Bremsdruck aufbaut, der den Bremskolben 6 axial zur Bremsscheibe 26 hin verschiebt. Dadurch wird der dem Bremskolben 6 zugewandte Bremsbelag 24 gegen die Bremsscheibe 26 gedrückt, wobei als Reaktion das Bremsgehäuse 1 sich in der entgegengesetzten Richtung verschiebt und dadurch auch den anderen Bremsbelag 25 gegen die Bremsscheibe 26 drückt.

Die in der Zeichnung dargestellte Radbremse 2 weist einen Arbeitsspeicher 10 an der dem Bremskolben 6 abgewandten Seite des Bremsgehäuses 1 auf. Der Arbeitsspeicher 10 besteht im wesentlichen aus einem den Betriebsdruckraum 7 begrenzenden Speicherkolben 94 und einem Federelement 90 und stellt sicher, dass die auf die Bremsbeläge 24, 25 einwirkende Zuspannkraft während eines Feststellbremsvorganges von thermisch bedingten Längenänderungen im Bereich des Bremsgehäuses 1 nahezu unabhängig ist. Zur Realisierung einer Feststellbremsfunktion sind Mittel zur Verriegelung des Brems-

- 5 -

kolbens 6 erforderlich, die aus einer als Gewindemutter-Spindel-Anordnung ausgebildete Verriegelungsvorrichtung und einer ersten Reibfläche 98 am Speicherkolben 94 gebildet sind. Die Gewindemutter-Spindel-Anordnung, deren Gewindemutter 15 einstückig mit dem Bremskolben 6 ausgebildet ist, weist eine mittels eines nicht selbsthemmenden Gewindes mit der Gewindemutter 15 gekoppelte Spindel 16 auf. Die Spindel 16 weist eine zweite Reibfläche 97 auf, die beim Verriegeln des Bremskolbens 6 mit der eben erwähnten ersten Reibfläche 98 am Speicherkolben 94 zusammenwirkt.

Außerdem ist eine Arretierungseinheit vorgesehen, die außerhalb des Arbeitsspeichers 10 angeordnet ist und durch zwei als Elektromagnete 91 ausgebildete elektromagnetische Stellglieder gebildet wird, deren Anker 92 mit einem als Schieber ausgebildeten Arretierungselement 93 fest verbunden sind. Während Betriebsbremsungen wird der Speicherkolben 94 durch den Schieber 93 blockiert, indem eine translatorische Bewegung eines kraftübertragenden Teils 96, das mit dem Speicherkolben 94 fest verbunden ist, in Richtung des Bremskolbens 6 verhindert wird. Zu diesem Zweck ist das kraftübertragende Teil 96 derart ausgebildet, dass es zwei Vorsprünge aufweist, die von in dem Schieber 93 ausgebildeten Aussparungen aufgenommen werden. Das kraftübertragende Teil 96 wird an einer Bewegung in Richtung auf den Bremskolben 6 zu gehindert, indem sich die Vorsprünge am Schieber 93 abstützen. Wird der Schieber 93 durch die Elektromagneten 91 derart bewegt, dass die Vorsprünge des kraftübertragenden Teils 96 mit den Aussparungen am Schieber 93 fluchten, so kann sich das kraftübertragende Teil 96 bzw. der Speicherkolben 94 in Richtung auf den Bremskolben 6 zu bewegen.

Zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges wird durch die im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnten hydraulischen Pumpe

- 6 -

4 im Betriebsdruckraum 7 ein hydraulischer Druck aufgebaut, der sowohl ein Verschieben des Bremskolbens 6 in der Zeichnung nach links als auch ein Verschieben des Speicherkolbens 94 entgegen der Kraftwirkung des Federelements 90 in der Zeichnung nach rechts bewirkt. Nach dieser Verschiebung des Speicherkolbens 94 ist der Schieber 93 betätigbar und kann das kraftübertragende Teil 96 frei geben. Sobald nach der Betätigung des Schiebers 93 der hydraulische Druck abgebaut wird, erfolgt durch das hydraulisch vorgespannte Federelement 90 eine translatorische Bewegung des Speicherkolbens 94 in Richtung auf den Bremskolben 6 zu, bis die Reibflächen 97, 98 in Eingriff stehen, womit der Bremskolben 6 in einen verriegelten Zustand versetzt wird. Dabei hebt die Spindel 16 vom Zentrallager 21 ab und das Federelement 90 wirkt mittels des geschlossenen Kraftflusses vom Speicherkolben 94 über die Gewindemutter-Spindel-Anordnung auf den Bremskolben 6 und bringt die für die Durchführung des Feststellbremsvorgangs nötige Zuspannkraft auf. Zum Beenden des Feststellbremsvorganges wird wieder durch die bereits erwähnte hydraulische Pumpe 4 ein hydraulischer Druck im Betriebsdruckraum 7 aufgebaut und der Speicherkolben 94 in Fig. 2 nach rechts verschoben, wobei das Federelement 90 hydraulisch vorgespannt wird. Da der Wirkdurchmesser des Speicherkolbens 94 größer als der Wirkdurchmesser des Bremskolbens 6 gewählt ist, wird der Aktivierungsdruck zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges reduziert. Anschließend wird der Speicherkolben 94 wieder mittels des kraftübertragenden Teils 96 durch den Schieber 93 blockiert.

Das im Folgenden anhand von Fig. 1 beschriebene erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass die hydraulische Pumpe 4 derart angesteuert wird, dass der zur Einleitung und zur Beendigung eines Feststellbremsvorganges notwendige Druck geräuscharm aufgebaut wird. Dazu wird der notwendige Druck

- 7 -

durch die hydraulische Pumpe 4 mit einem durch die Baueigenschaft der hydraulischen Pumpe 4 vorgegebenen, minimal möglichen Druckaufbaugradienten aufgebaut. Unter dem Druckaufbaugradienten versteht man den zeitlichen Gradienten der Förderleistung der hydraulischen Pumpe 4. Ist dieser Druckaufbaugradient hinreichend klein gewählt, so ist das durch die hydraulische Pumpe 4 generierte Geräusch für den Fahrzeugführer im Innenraum seines Kraftfahrzeuges nicht mehr wahrnehmbar. Sofern der Fahrzeugführer das sich im Stillstand befindende Kraftfahrzeug nicht durch die Betriebsbremse, das heißt durch die Betätigung des Bremspedals 11 in einem sicheren Zustand hält, wird bei Betätigung des Bedienelementes 12 durch den Fahrzeugführer der Druck in den der Hinterachse zugeordneten Radbremsen 2 bei gleichzeitig geschlossenen Auslassventilen 14 zunächst mit einem durch die Baueigenschaften der hydraulischen Pumpe 4 vorgegebenen, maximal möglichen Druckaufbaugradienten aufgebaut. Dies geschieht so lange, bis die anhand von Fig. 2 beschriebenen Bremskolben 6 der Radbremsen 2 eine für den sicheren Stillstand des Kraftfahrzeugs ausreichend große Zuspannkraft aufbringen. Der für eine ausreichend große Zuspannkraft notwendige Druck wird entweder mit Hilfe eines in Fig. 1 nicht dargestellten Beschleunigungssensors bestimmt oder falls kein Beschleunigungssensor vorgesehen ist durch einen ausreichend groß gewählten Druckwert. Anschließend baut die hydraulische Pumpe 4 den darüber hinaus erforderlichen Druck mittels des eben erwähnten minimalen Druckgradienten auf, bis der mit Hilfe von Fig. 2 beschriebene Speicherkolben 94 ausreichend weit verschoben ist und der Schieber 93 das kraftübertragende Teil 96 und damit den Speicherkolben 94 frei geben kann. Durch ein Schließen der Einlassventile 13 und Öffnen der Auslassventile 14 werden die bereits beschriebenen Reibflächen 97, 98 miteinander in Eingriff gebracht und die Bremskolben 6 der Radbremsen 2 der Hinterach-

- 8 -

se sind durch die Wirkung des Federpakets 90 in einem zuge-
spannten Zustand verriegelt, wie anhand von Fig. 2 bereits
beschrieben.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht außerdem vor, dass der
Ansteuerungsmodus der hydraulischen Pumpe 4 durch den Fahr-
zeugführer bestimmt wird. Bei einer kurzen Betätigung des
Bedienelementes 12 durch den Fahrzeugführer wird die hydrau-
lische Pumpe 4 derart angesteuert, dass der zur Einleitung
und Beendigung eines Feststellbremsvorganges notwendige
Druck langsam, das heißt mit einem kleinen Druckaufbaugra-
dienten, aufgebaut wird. Durch eine weitere Betätigung des
Bedienelementes 12 ist der Druckaufbau stoppbar. Wie bereits
erwähnt, ist durch den langsamen Druckaufbau das von der
hydraulischen Pumpe 4 generierte Geräusch für den Fahrzeu-
gführer nicht wahrnehmbar. Falls der Fahrzeugführer einen
schnellen Druckaufbau zur Einleitung oder Beendigung eines
Feststellbremsvorgangs wünscht, so muss er das Bedienelement
12 länger, das heißt vorzugsweise länger als 3 Sekunden, be-
tätigen. Anschließend wird der notwendige Druck mit einem
durch die Baueigenschaften der hydraulischen Pumpe 4 vorge-
gebenen, maximal möglichen Druckaufbaugradienten aufgebaut.
Eine Alternative des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor,
dass der Druckaufbaugradient mit der Betätigungszeit des Be-
dienelements 12 linear verknüpft ist. Durch diese Maßnahme
kann der Fahrzeugführer die Geschwindigkeit des Druckaufbaus
selbstständig handhaben.

Bei dem beschriebenen Verfahren ist außerdem vorgesehen,
dass der während einer Betriebsbremsung in die Radbremsen 2,
3 der Hinter- und der Vorderachse eingesteuerte Druck für
die Einleitung eines Feststellbremsvorganges verwendet wird.
Die Ausgangssituation ist dabei, dass der Fahrzeugführer mit
Hilfe der Betriebsbremse sein Fahrzeug zum Stillstand

- 9 -

bringt. Dabei betätigt der Fahrzeugführer das Bremspedal 11, wonach in den Radbremsen 2, 3 Druck aufgebaut wird. Nachdem der Fahrzeugführer sein Kraftfahrzeug zum Stillstand gebracht hat, betätigt er das Bremspedal 11 für gewöhnlich weiterhin. Die Einlassventile 17 der der Vorderachse zugeordneten Radbremsen werden geschlossen und der während der Betriebsbremsung eingesteuerte Druck wird in den Radbremsen 3 der Vorderachse eingesperrt, nachdem der Fahrzeugführer das Bedienelement 12 betätigt hat. Anschließend erfolgt ein langsamer Druckaufbau durch die hydraulische Pumpe 4 in den Radbremsen 2 der Hinterachse bis der anhand von Fig. 2 bereits beschriebene Speicherkolben 94 bzw. das kraftübertragende Teil 96 in Fig. 2 nach rechts verschoben sind. Anschließend wird der Schieber 93 aus seiner den Speicherkolben 94 blockierenden Position gebracht. Werden anschließend die Einlassventile 13 der Radbremsen 2 geschlossen und die Auslassventile 14 geöffnet, bewegt sich der Speicherkolben 94 in Fig. 2 nach links, wonach die Reibflächen 97, 98 miteinander in Eingriff gebracht werden. Die Wirkung des bereits beschriebenen Federelements 90 spannt den Bremskolben 6 und damit die beiden Bremsbeläge 24, 25 gegen die Brems Scheibe 26. Die Mittel zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges sind damit aktiviert. Der während einer Betriebsbremsphase in den Radbremsen 2, 3 eingesteuerte Druck wird durch das eben beschriebene Verfahren für die Einleitung eines Feststellbremsvorganges verwendet.

- 10 -

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines hydraulischen Bremssystems mit integrierter Feststellbremsfunktion für Kraftfahrzeuge mit zwei Fahrzeugachsen, das im wesentlichen aus einem pedalbetätigten Druckgeber (31), mindestens einer hydraulischen Pumpe (4), einem mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (9) verbundenen Bedienelement (12), sowie mit Ein- und Auslassventilen (13, 14, 17, 18) versehenen Radbremsen (2, 3) besteht, wobei die der zweiten Fahrzeugachse zugeordneten Radbremsen (2) Mittel zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulische Pumpe (4) derart angesteuert wird, dass der zur Einleitung und/oder zur Beendigung eines Feststellbremsvorganges notwendige Druck mit einem minimal möglichen Druckaufbaugradienten aufgebaut wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ansteuerungsmodus der hydraulischen Pumpe (4) durch den Fahrzeugführer bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer kurzen Betätigung des Bedienelementes (12) durch den Fahrzeugführer, die hydraulische Pumpe (4) derart angesteuert wird, dass der zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges benötigte Druck langsamer in den der zweiten Achse zugeordneten Radbremsen (2) aufgebaut wird, als bei einer Betätigung des Bedienelements (12) über einen längeren Zeitraum.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der während einer Betriebs-

- 11 -

bremsphase in den Radbremsen (2, 3) eingesteuerte Druck für die Einleitung eines Feststellbremsvorganges verwendet wird.

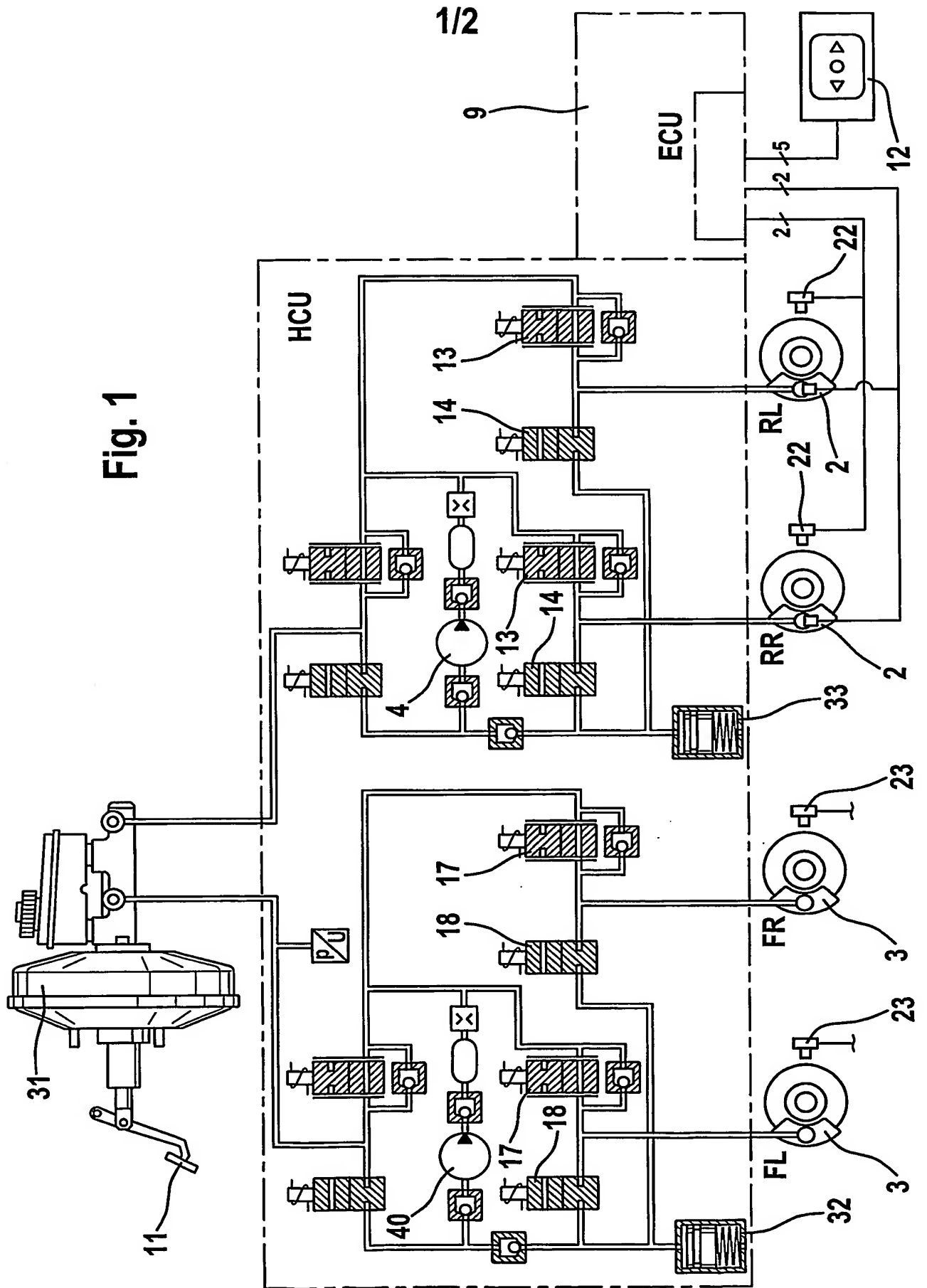
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Übergang von einem Betriebsbremsvorgang zu einem Feststellbremsvorgang wenigstens die folgenden Schritte durchgeführt werden:

I. Betätigung des Bedienelementes (12) durch den Fahrzeugführer;

II. Schließen der Einlassventile (17) der der ersten Achse zugeordneten Radbremsen (3);

III. Druckaufbau durch die hydraulische Pumpe (4) in den der zweiten Achse zugeordneten Radbremsen (2);

IV. Schließen der Einlassventile (13) und Öffnen der Auslassventile (14) der der zweiten Achse zugeordneten Radbremsen (2) und Aktivierung der Mittel zur Durchführung eines Feststellbremsvorganges.



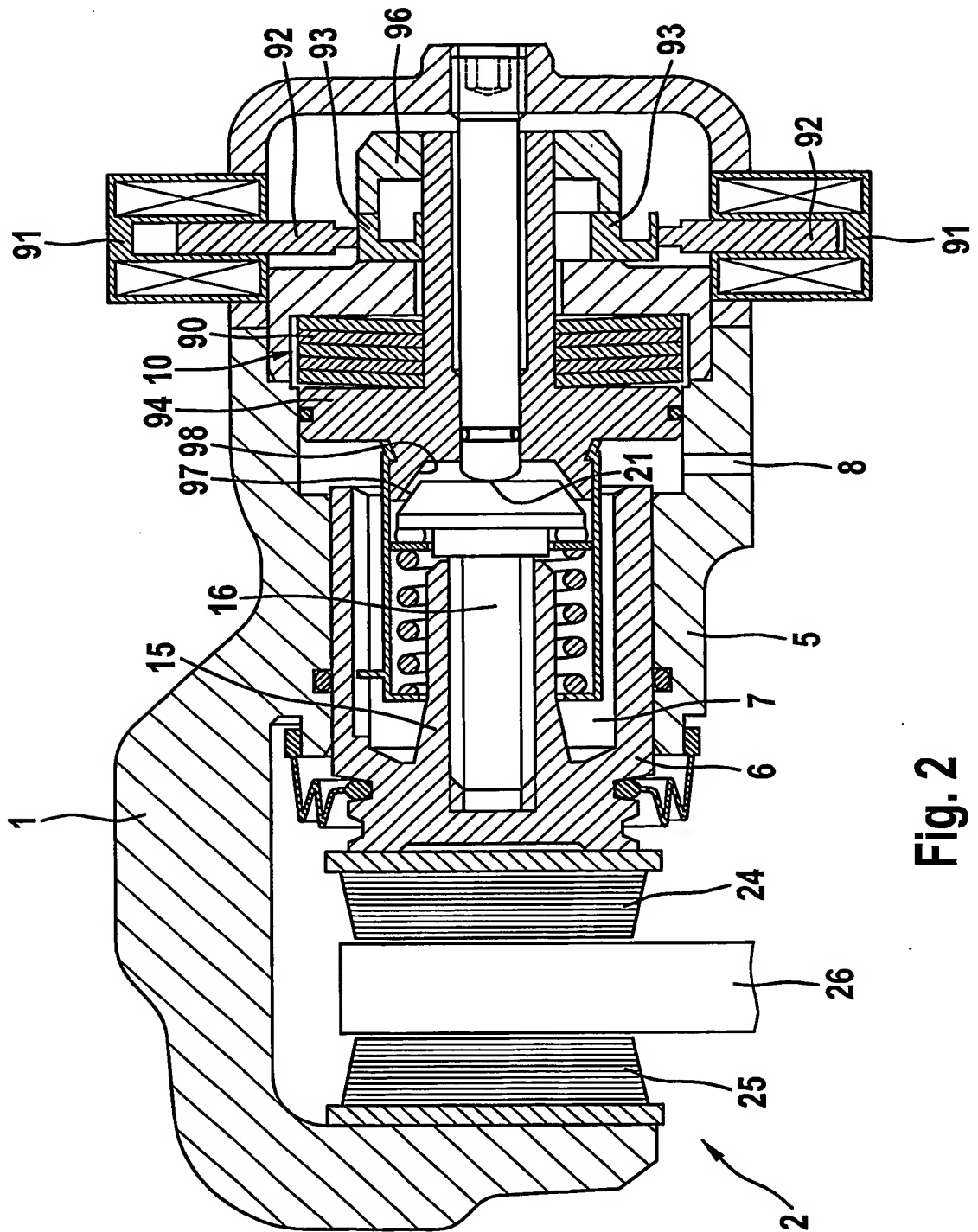


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter

pplication No

PC 1 / EP 2004/050473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T8/40 B60T7/08 B60T13/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/29292 A (FEIGEL HANS JOERG ; HALASY WIMMER GEORG (DE); KLEIN ANDREAS (DE); SCHI) 14 August 1997 (1997-08-14) page 14, last paragraph - page 15, paragraph 1; claims 1,8,10,13; figure 6	1,2,4
A	EP 0 995 659 A (MERITOR AUTOMOTIVE INC) 26 April 2000 (2000-04-26) paragraph '0006! paragraph '0014! paragraph '0037! - paragraph '0039! paragraph '0050! - paragraph '0051! page 7, line 54 - line 58 claims 1-3,6-8 figures 1-3,6,7	1

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2004

Date of mailing of the international search report

16/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr application No
PC1/er2004/050473

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/38738 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ; ECKERT ALFRED (DE); DIEBOLD JUERGEN (D) 5 August 1999 (1999-08-05) page 14, last paragraph - page 15, last paragraph; figure 1	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 10, 17 November 2000 (2000-11-17) -& JP 2000 203410 A (TOYOTA MOTOR CORP), 25 July 2000 (2000-07-25) abstract; figures paragraph '0017! - paragraph '0021!	1
A	US 4 215 767 A (SHIREY FRANK W) 5 August 1980 (1980-08-05) cited in the application column 3, line 28 - line 49; figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
on patent family members

Interr plication No
PCT/EP2004/050473

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9729292	A	14-08-1997	DE 19620344 A1 BR 9707382 A DE 59710049 D1 WO 9729292 A2 EP 0877693 A2 JP 2000504811 T US 6311808 B1	14-08-1997 21-09-1999 12-06-2003 14-08-1997 18-11-1998 18-04-2000 06-11-2001
EP 0995659	A	26-04-2000	BR 9905116 A BR 9909119 A DE 69903274 D1 DE 69903274 T2 DE 69908733 D1 DE 69908733 T2 EP 0995659 A1 EP 1064182 A1 ES 2198854 T3 ES 2184429 T3 WO 9948738 A1 JP 2000185648 A JP 2002507520 T US 6305511 B1	20-03-2001 19-12-2000 07-11-2002 13-02-2003 17-07-2003 13-05-2004 26-04-2000 03-01-2001 01-02-2004 01-04-2003 30-09-1999 04-07-2000 12-03-2002 23-10-2001
WO 9938738	A	05-08-1999	DE 59902258 D1 WO 9938738 A1 EP 1049611 A1	12-09-2002 05-08-1999 08-11-2000
JP 2000203410	A	25-07-2000	NONE	
US 4215767	A	05-08-1980	CA 1116538 A1 IT 1119331 B JP 1179632 C JP 55025694 A JP 58011347 B	19-01-1982 10-03-1986 30-11-1983 23-02-1980 02-03-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: : Aktenzeichen

PCT/EP2004/050473

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60T8/40 B60T7/08 B60T13/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/29292 A (FEIGEL HANS JOERG.; HALASY WIMMER GEORG (DE); KLEIN ANDREAS (DE); SCHI) 14. August 1997 (1997-08-14) Seite 14, letzter Absatz - Seite 15, Absatz 1; Ansprüche 1,8,10,13; Abbildung 6	1,2,4
A	EP 0 995 659 A (MERITOR AUTOMOTIVE INC) 26. April 2000 (2000-04-26) Absatz '0006! Absatz '0014! Absatz '0037! - Absatz '0039! Absatz '0050! - Absatz '0051! Seite 7, Zeile 54 - Zeile 58 Ansprüche 1-3,6-8 Abbildungen 1-3,6,7 ----- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inten

Aktenzeichen

PC1/EP2004/050473

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99/38738 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ; ECKERT ALFRED (DE); DIEBOLD JUERGEN (D) 5. August 1999 (1999-08-05) Seite 14, letzter Absatz - Seite 15, letzter Absatz; Abbildung 1 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 10, 17. November 2000 (2000-11-17) -& JP 2000 203410 A (TOYOTA MOTOR CORP), 25. Juli 2000 (2000-07-25) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz '0017! - Absatz '0021! -----	1
A	US 4 215 767 A (SHIREY FRANK W) 5. August 1980 (1980-08-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 49; Abbildung 1 -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9729292	A	14-08-1997	DE 19620344 A1	14-08-1997
			BR 9707382 A	21-09-1999
			DE 59710049 D1	12-06-2003
			WO 9729292 A2	14-08-1997
			EP 0877693 A2	18-11-1998
			JP 2000504811 T	18-04-2000
			US 6311808 B1	06-11-2001
EP 0995659	A	26-04-2000	BR 9905116 A	20-03-2001
			BR 9909119 A	19-12-2000
			DE 69903274 D1	07-11-2002
			DE 69903274 T2	13-02-2003
			DE 69908733 D1	17-07-2003
			DE 69908733 T2	13-05-2004
			EP 0995659 A1	26-04-2000
			EP 1064182 A1	03-01-2001
			ES 2198854 T3	01-02-2004
			ES 2184429 T3	01-04-2003
			WO 9948738 A1	30-09-1999
			JP 2000185648 A	04-07-2000
			JP 2002507520 T	12-03-2002
			US 6305511 B1	23-10-2001
WO 9938738	A	05-08-1999	DE 59902258 D1	12-09-2002
			WO 9938738 A1	05-08-1999
			EP 1049611 A1	08-11-2000
JP 2000203410	A	25-07-2000	KEINE	
US 4215767	A	05-08-1980	CA 1116538 A1	19-01-1982
			IT 1119331 B	10-03-1986
			JP 1179632 C	30-11-1983
			JP 55025694 A	23-02-1980
			JP 58011347 B	02-03-1983